Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science
Région des Maritimes
Secrétariat canadien de consultation scientifique
Avis scientifique 2011/034

ÉVALUATION DU POTENTIEL DE RÉTABLISSEMENT (EPR) DE LA MORUE FRANCHE (*GADUS MORHUA*) DE L'UNITÉ DÉSIGNABLE DU SUD (DIVISIONS 4X5Yb ET 5Zjm DE L'OPANO)

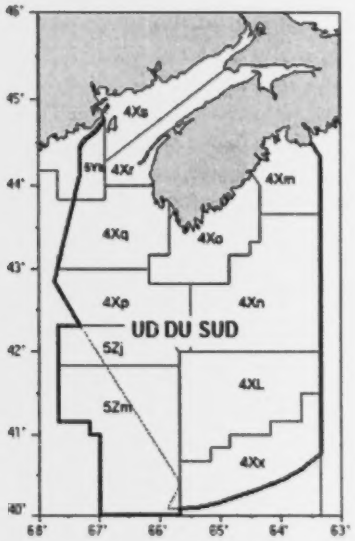

Figure 1. Unité désignable du Sud (divisions 4X5Yb et 5Zjm de l'OPANO).

Contexte

En 2003, lors de son évaluation de la situation de la morue franche, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a désigné l'unité désignable (UD) des Maritimes comme étant « préoccupante ». En avril 2010, le COSEPAC a réévalué la morue franche, et a divisé l'unité désignable des Maritimes en deux populations : l'UD du Sud Laurentien et l'UD du Sud. L'UD du Sud a été désignée comme étant « en voie de disparition », une catégorie à plus haut risque que « préoccupante », en raison du déclin considérable observé dans l'abondance de cette population ainsi que de l'observation d'une augmentation inexpliquée de la mortalité naturelle dans la division 4X de l'UD.

Le secteur des Sciences du MPO a produit une évaluation du potentiel de rétablissement (EPR) afin de fournir l'information et l'avis scientifique nécessaires au respect des diverses exigences de la Loi sur les espèces en péril *(LEP), y compris la prise de décisions concernant l'inscription de la morue franche de l'unité désignable du Sud en vertu de la LEP et l'élaboration d'un programme de rétablissement.*

Le présent avis scientifique décrit l'état des populations de morues dans la division 4X de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) ainsi que dans la partie canadienne des divisions 5Yb (sud du plateau néo-écossais et baie de Fundy) et 5Zjm (partie est du banc George). Ces populations constituent l'UD du Sud. On y présente les trajectoires historiques de ces populations et on y modélise des projections futures de ces populations, afin d'évaluer la probabilité d'atteinte des cibles de rétablissement établies, en supposant que les conditions de productivité actuelles perdurent. On y traite également des principales menaces pour la survie et le rétablissement de la morue franche de l'UD du Sud ainsi que des facteurs limitatifs. Les mesures qui favoriseraient son rétablissement y sont aussi énumérées.

SOMMAIRE

- Les morues de l'unité désignable (UD) du Sud sont évaluées en tant que deux unités de gestion distinctes : le sud du plateau néo-écossais et la baie de Fundy (division 4X et partie canadienne de la division 5Yb de l'OPANO), ainsi que la partie est du banc Georges (division 5Zjm de l'OPANO).

- L'abondance de la morue dans l'UD du Sud a décliné en nombre et en biomasse depuis le début des années 1990. Les tendances sont différentes pour les deux parties de l'UD du Sud, le nombre de morues s'étant stabilisé à de faibles niveaux dans 5Zjm au cours de la dernière décennie tandis qu'il continuait à décliner dans 4X5Yb.

- Le stade de juvénile benthique (de 4 à 35 cm de longueur) est la période du cycle biologique pendant laquelle la morue franche est la plus dépendante de l'habitat. La perturbation physique des caractéristiques structurelles de l'habitat peut réduire la valeur de celui-ci et augmenter la mortalité chez les morues juvéniles. Les données disponibles n'ont pas une résolution spatiale suffisante pour nous permettre de déterminer la superficie d'habitat approprié disponible pour les juvéniles benthiques et si celle-ci a changé au cours des trois dernières générations, particulièrement au large. Cependant, rien n'indique que la superficie d'habitat approprié limite actuellement le rétablissement de la morue dans cette UD.

- Dans l'UD du Sud, la zone d'occurrence de la morue a légèrement décliné dans les années 1990, mais elle semble se maintenir depuis 2001. Malgré le léger déclin observé dans la zone d'occurrence calculée, l'aire de répartition et la répartition générale de la morue dans l'UD du Sud demeurent inchangées depuis les années 1970.

- La structure des populations de morues dans l'UD du Sud est complexe et comprend des profils de migration saisonnière, des zones mixtes et certains échanges entre stocks présumés. Toutefois, rien ne laisse sous-entendre qu'il y a une diminution du nombre de populations.

- On estime que la mortalité naturelle des morues âgées de 4 ans et plus (4+) dans les divisions 4X5Yb est anormalement élevée (0,76 pour 1996-2008) et que la mortalité naturelle des morues âgées de 6 ans et plus (6+) dans la division 5Zjm est également élevée (0,5 pour 1994-2009).

- Le recrutement moyen des stocks de l'UD du Sud a diminué pour atteindre moins de la moitié des niveaux observés avant 1992. En général, le recrutement a été plus élevé pour les morues de 4X5Yb lorsque la biomasse des individus d'âge 3+ dépassait 25 000 t, de même que pour les morues de 5Zjm lorsque la biomasse des individus d'âge 3+ dépassait 30 000 t. Au cours des dernières années, la biomasse est demeurée inférieure à ces valeurs et le recrutement a été faible.

- On a établi des points de référence limite (PRL) de conservation pour la morue de 4X5Yb et de 5Zjm, d'après des modèles de stock-recrutement de Beverton-Holt. Le point de référence de l'approche de précaution (AP), B_{lim}, se chiffre à 24 000 t pour les divisions 4X5Yb et à 21 000 t pour la division 5Zjm. L'estimation de la biomasse du stock reproducteur (BSR) pour 4X5Yb est inférieure au PRL depuis 2002 et a été chiffrée à 10 600 t au début de 2009. L'estimation de la BSR pour 5Zjm est inférieure au PRL depuis 1994 et se chiffre actuellement à 9 260 t.

- On a effectué des projections pour les deux stocks et pour l'ensemble de l'UD. Une grande incertitude entoure les conditions de productivité futures. On ne doit pas interpréter ces projections comme des prévisions sur l'état futur du stock car celles-ci reposent sur des hypothèses concernant les future productivité et mortalité par la pêche. On ne sait pas quelles sont les probabilités que les conditions actuelles se maintiennent sur une longue période. Il ne faut donc utiliser ces projections qu'à titre de moyens d'explorer les conséquences de certaines hypothèses de productivité.

- Si les conditions actuelles de productivité se maintiennent, les projections de l'abondance et de la biomasse de la morue pour 4X5Yb et 5Zjm montrent que la population devrait augmenter, et ce, même si une pêche modérée est pratiquée (c.-à-d. au seuil de référence établi pour la mortalité par la pêche, $F_{réf}$).

- En ce qui concerne la morue de 4X5Yb, si aucune pêche n'est pratiquée, il y a plus de 95 % de probabilité que la BSR soit égale ou supérieure au PRL de 24 000 t d'ici 2020. Si une pêche est pratiquée à la moitié du seuil de référence établi pour la mortalité par la pêche, il y a plus de 95 % de probabilité que la BSR soit égale ou supérieure au PRL d'ici 2033 et, si une pêche est pratiquée au seuil de référence de 0,2, il y a 72 % de probabilité que la BSR soit égale ou supérieure au PRL d'ici 36 ans.

- En ce qui concerne la morue de 5Zjm, si aucune pêche n'est pratiquée, il y a plus de 95 % de probabilité que la BSR soit égale ou supérieure au PRL d'ici 2028. Si une pêche est pratiquée à la moitié du seuil de référence établi pour la mortalité par la pêche, il y a plus de 95 % de probabilité que la BSR soit égale ou supérieure au PRL d'ici 2033 et, si une pêche est pratiquée au seuil de référence de 0,18, il y a 82 % de probabilité que la BSR soit égale ou supérieure au PRL d'ici 36 ans.

- Les projections de l'abondance des individus adultes du stock combiné de 4X5Yb et de 5Zjm indiquent que la population devrait augmenter dans les conditions de productivité actuelles au cours des 36 prochaines années.

- On a déterminé que les principales sources de mortalité potentielles pour la morue de l'UD du Sud étaient la mortalité naturelle (y compris la prédation par les phoques) ainsi que la pêche à une valeur supérieure à $F_{réf}$, les rejets et les prises accessoires.

- Les réductions des prélèvements par la pêche, au moins à la valeur de $F_{réf}$, et de la mortalité associée aux prises accessoires sont les seules mesures d'atténuation pour lesquelles on a une augmentation prévisible du taux de survie.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Justification de l'évaluation

En raison du déclin de l'abondance des morues franches adultes observé au cours des trois dernières générations dans l'unité désignable (UD) du Sud (environ 64 % de l'ensemble de l'UD) et du constat que ce déclin continue, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a désigné l'UD comme étant en voie de disparition en avril 2010.

Dans le cadre du présent processus d'évaluation, on a besoin d'information scientifique pour soutenir l'élaboration de scénarios d'évaluation des coûts sociaux et économiques du

rétablissement afin de bien informer le public au moment des consultations et de renseigner les autres organismes qui participent à la prise de décisions concernant l'inscription de l'espèce à l'annexe 1 de la LEP. Le cas échéant, on utilisera l'information pour élaborer un programme de rétablissement.

Biologie et écologie de l'espèce

La morue franche (*Gadus morhua*) est un poisson de fond de l'Atlantique Nord. Son aire de répartition s'étend du banc George jusqu'au nord du Labrador dans l'Atlantique canadien. On y trouve plusieurs concentrations de morues, y compris celles du sud du plateau néo-écossais, de la baie de Fundy et de la partie est du banc Georges, dans la division 4X de l'OPANO ainsi que dans la partie canadienne des divisions 5Yb et 5Zjm.

La complexité de la structure des populations de morues dans l'UD du Sud se manifeste par des profils de migration saisonnière, des zones mixtes et certains échanges entre stocks présumés. En dépit de l'existence possible de plusieurs populations localisées, les données laissent sous-entendre qu'il y aurait trois principales concentrations de morues au sein de cette UD : celle du sud du plateau néo-écossais, celle de la baie de Fundy/du golfe du Maine et celle de la partie est du banc Georges. Le marquage a révélé un certain mélange directionnel entre les individus des divisions 4X et 5Zjm; toutefois, dans les ententes actuelles sur la gestion des stocks de morues qu'ont conclues le Canada et les États-Unis, on suppose qu'aucun échange important ne survient entre les individus du banc Georges et ceux de la division 4X. Dans l'ensemble, les morues marquées dans la baie de Fundy et celles marquées dans l'est de 4X5Yb révèlent peu de mélange, à l'exception de celles qui se trouvent près de la limite entre les deux zones. En raison de ces facteurs, il est difficile de délimiter précisément les populations vivant dans l'UD du Sud et la possibilité d'une surexploitation de certaines portions de la ressource à cause d'une concentration de la pêche demeure préoccupante.

Les morues juvéniles sont largement réparties à l'intérieur de la zone. Elles tendent à être plus abondantes dans les eaux côtières peu profondes, mais elles sont aussi présentes sur les bancs hauturiers, le banc Georges en particulier. Elles ont été capturées jusqu'à des profondeurs de 250 m dans le chenal de Fundy. Les morues juvéniles sont plus fréquemment observées dans les zones qui présentent une structure et une végétation complexes sur le fond. Les morues juvéniles se nourrissent d'une importante variété d'invertébrés, et le poisson s'ajoute à leur régime lorsqu'elles grandissent.

On observe des déplacements saisonniers associés au frai, et il existe un certain nombre de zones de frai dans cette unité de gestion. La morue qui fréquente cette zone mesure en moyenne 53 cm (21 pouces) à l'âge de 3 ans, 72 cm (29 pouces) à l'âge 5 et 110 cm (43 pouces) à l'âge 10. Cependant, les taux de croissance varient, une croissance plus rapide étant observée chez la morue de la baie de Fundy. L'âge au moment de la première reproduction est généralement de deux ou de trois ans, et les individus tendent à pondre leurs œufs de manière fractionnée durant une période de frai prolongée.

Unité désignable du Sud

Les morues de l'unité désignable (UD) du Sud sont évaluées en tant que deux unités de gestion distinctes : le sud du plateau néo-écossais et la baie de Fundy (division 4X de l'OPANO et portion canadienne de la division 5Yb) ainsi que la partie est du banc Georges (division 5Zjm de l'OPANO). Comme le stock de 5Z est transfrontalier, il est géré conjointement par le Canada et les États-Unis. L'UD du Sud comprend les eaux s'étendant du sud de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy jusqu'à la partie est du banc Georges (figure 1). La plus récente évaluation

analytique de la morue des divisions 4X5Yb a été effectuée en février 2009, et la plus récente évaluation analytique pour la division 5Zjm a eu lieu en juillet 2010.

ÉVALUATION

Abondance historique et actuelle, et ses tendances

L'abondance de la morue dans l'UD du Sud a décliné en nombre et en biomasse depuis le début des années 1990. Les tendances sont différentes pour les deux composantes de l'UD du Sud, le nombre de morues s'étant stabilisé à de faibles niveaux dans 5Zjm au cours de la dernière décennie tandis qu'il continuait à décliner dans 4X5Yb (figure 2).

L'évaluation de l'état du stock de 4X5Yb (analyse virtuelle de population- AVP) indique un déclin général de l'effectif et de la biomasse depuis 1980 (figure 2), la biomasse du stock reproducteur d'individus adultes d'âge 3 de 10 600 t (5,2 millions d'individus) étant en 2008 la plus faible jamais observée dans une série chronologique remontant à 1948.

Les évaluations de l'état du stock de 5Zjm (AVP) indiquent un important déclin de l'effectif et de la biomasse des morues adultes vers le milieu des années 1990, après quoi le stock est toujours demeuré à un faible niveau (figure 2). L'abondance des morues dans la division 5Zjm demeure inférieure à celle observée avant 1994. Au début de 2010, on estimait la biomasse des morues adultes à 9 260 t (3,4 millions d'individus).

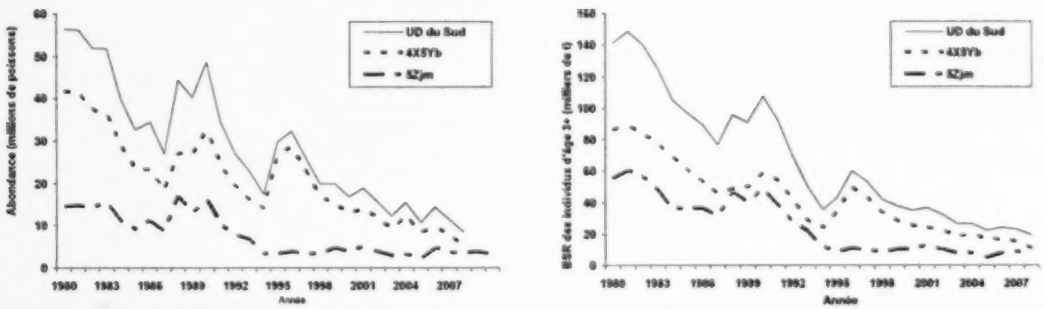

Figure 2. Abondance (gauche) des individus matures (âge 3+) et biomasse du stock reproducteur (droite) de la morue des divisions 4X5Yb et 5Zjm de l'OPANO ainsi que de l'UD du Sud.

Répartition historique et actuelle, et ses tendances

Dans l'UD du Sud, la zone d'occurrence de la morue a légèrement décliné dans les années 1990, mais elle semble se maintenir depuis 2001 (figure 3). Le déclin est en grande partie attribuable aux diminutions de la zone d'occurrence pour la morue de 4X5Yb, car les données relatives à 5Zjm ne révèlent aucune tendance en ce sens. Malgré le léger déclin observé dans la zone d'occurrence calculée, l'aire de répartition et la répartition générale de la morue dans l'UD du Sud demeurent inchangées depuis les années 1970. Les prises effectuées dans le cadre des relevés continuent de couvrir toutes les strates, la répartition générale et les prises les plus élevées étant similaires à celles observées au cours des années antérieures (figure 4).

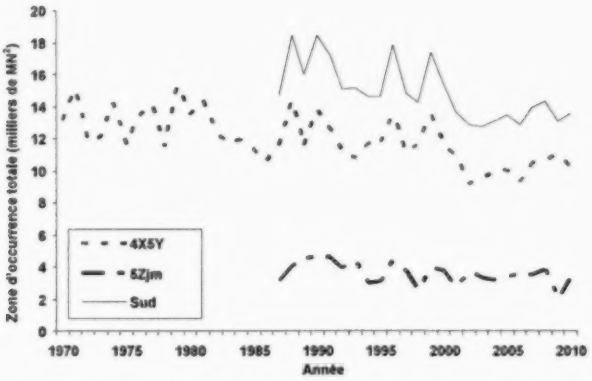

Figure 3. Zone d'occurrence de la morue dans les divisions 4X5Yb et 5Zjm de l'OPANO ainsi que dans l'UD du Sud d'après les relevés menés par le MPO en été (4X5Yb) et en hiver (5Zjm). (MN pour mille nautique.)

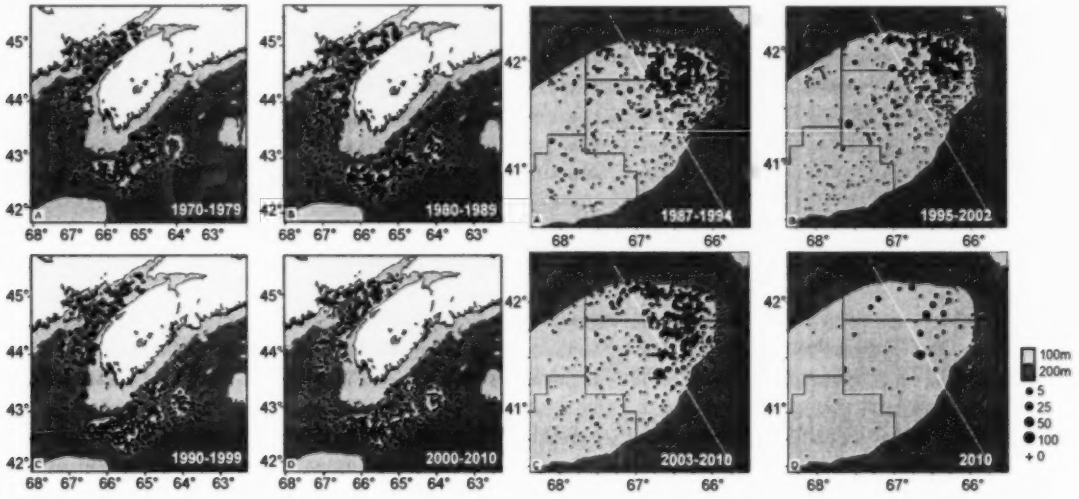

Figure 4. Dénombrements de poissons observés dans les divisions 4X5Yb de l'OPANO selon les relevés d'été menés par le MPO pour évaluer l'état des écosystèmes (quatre graphiques de gauche) et dans la division 5Zjm de l'OPANO selon le relevé d'hiver mené par le MPO (quatre graphiques de droite).

Structure du stock

La complexité de la structure des populations de morues dans l'UD du Sud se manifeste par des profils de migration saisonnière, des zones mixtes et certains échanges entre stocks présumés. En dépit de l'existence possible de plusieurs populations localisées, les données laissent sous-entendre qu'il y aurait trois principales concentrations de morues au sein de cette UD : celle du sud du plateau néo-écossais, celle de la baie de Fundy/du golfe du Maine et celle de la partie est du banc Georges. Le marquage a révélé un certain mélange directionnel entre les individus des divisions 4X et 5Zjm; toutefois, dans les ententes actuelles sur la gestion des stocks de morues qu'ont conclues le Canada et les États-Unis, on suppose qu'aucun échange important ne survient entre les individus du banc Georges et ceux de la division 4X. Dans l'ensemble, les morues marquées dans la baie de Fundy et celles marquées dans l'est de 4X5Yb révèlent peu de mélange, à l'exception de celles qui se trouvent près de la frontière

entre les deux zones. En raison de ces facteurs, il est difficile de délimiter précisément les populations vivant dans l'UD du Sud, mais rien n'indique qu'il y aurait une diminution du nombre de populations.

Paramètres du cycle biologique

Mortalité naturelle (*M*)

On estime que la mortalité naturelle des morues âgées de 4 ans et plus (4+) dans les divisions 4X5Yb est anormalement élevée (0,76 pour 1996-2008; AVP) et que la mortalité naturelle des morues âgées de 6 ans et plus (6+) dans la division 5Zjm est également élevée (0,5 pour 1994-2008; AVP).

Mortalité totale (*Z*)

La mortalité totale des morues des divisions 4X5Yb et 5Zjm n'a pratiquement pas, voire aucunement, diminué au cours des trois dernières décennies. Il y a bien eu une baisse spectaculaire de la mortalité par la pêche observée dans les années 1990, mais cette baisse a été contrebalancée par une hausse de la mortalité naturelle, particulièrement dans les divisions 4X5Yb (figure 5), ce qui s'est traduit par des estimations élevées de la valeur de *Z* pour l'UD du Sud (figure 6).

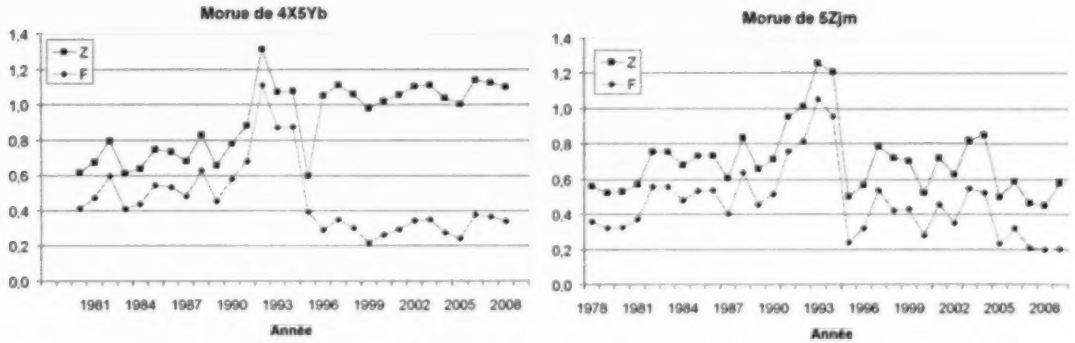

Figure 5. Estimations de la mortalité totale (Z) et de la mortalité par la pêche (F) pour la morue des divisions 4X5Yb (gauche) et 5Zjm (droite).

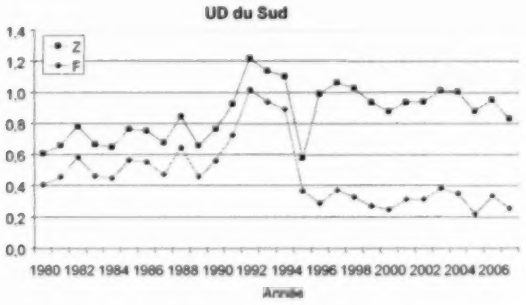

Figure 6. Estimations de la mortalité totale (Z) et de la mortalité par la pêche (F) pour l'UD du Sud.

Maturité et durée d'une génération

L'âge moyen à 50 % de la maturité pour les stocks de cette UD est de 2,5 ans. La croissance est plus rapide et les individus atteignent la maturité à un âge plus jeune que chez les autres stocks de morue canadiens. Pour les stocks de cette UD, on estime la durée d'une génération à 7,5 ans, ce qui donne une durée de 22,5 ans pour trois générations.

Croissance, poids à l'âge et condition

Divisions 4X5Yb

Il existe des différences de croissance entre les morues de la baie de Fundy (ouest de 4X : divisions 4Xqrs5Yb) et celles du sud-ouest du plateau néo-écossais (est de 4X : division 4Xmno), les morues de la baie de Fundy affichant un taux de croissance plus rapide. En ce qui concerne les plus jeunes (moins de 6 ans), on n'observe aucune tendance forte dans le poids à l'âge pour les prises de la pêche commerciale dans la baie de Fundy et dans le sud-ouest du plateau néo-écossais (figure 7). En raison des très faibles nombres d'individus d'âge 6 et plus dans les prises, les données relatives au poids à l'âge de ces poissons plus âgés ne sont sans doute pas fiables.

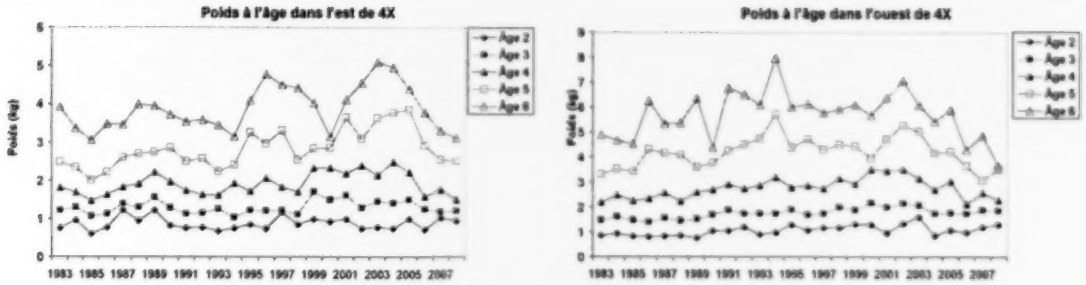

Figure 7. Poids à l'âge des morues prélevées dans la pêche commerciale, par région des divisions 4X5Yb de l'OPANO.

Les longueurs à l'âge des morues de 4X du relevé de printemps par navire scientifique mené par le MPO sont stables pour les régions de l'est et de l'ouest des divisions 4X5Yb (figure 8). Les nombres très faibles de poissons pour certains âges engendrent une variabilité interannuelle élevée pour les âges plus avancés.

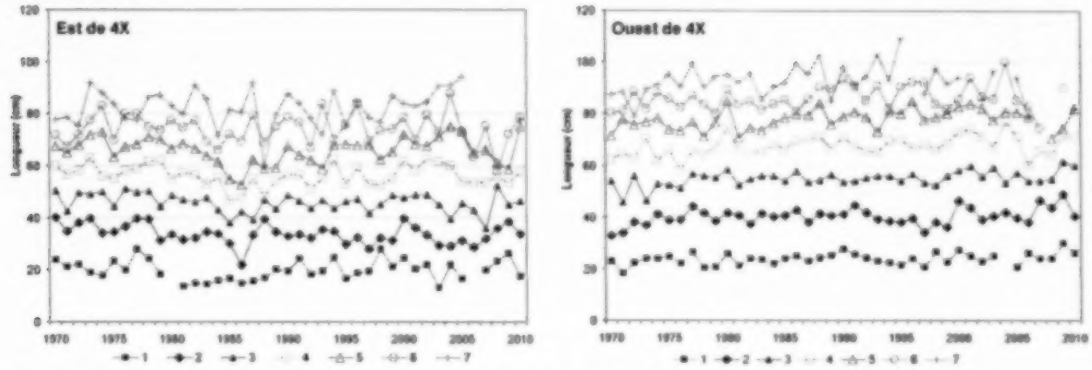

Figure 8. Longueurs à l'âge des morues prélevées lors du relevé de printemps par navire scientifique mené par le MPO dans les divisions 4X5Yb de l'OPANO, par région.

On n'observe aucune tendance relative à la condition de la morue dans l'ouest de 4X, mais le facteur de condition de la morue a décliné dans l'est de 4X (figure 9).

Figure 9. Facteur de condition (coefficient de condition K de Fulton : poids/longueur^3) pour la morue des divisions 4X5Yb de l'OPANO, par région.

Division 5Zjm

Le poids à l'âge des poissons de la pêche commerciale affiche une tendance à la baisse pour les individus d'âge 5+ depuis le début des années 1990 (figure 10; graphique de gauche). Le poids moyen à l'âge en début d'année dérivé des relevés de printemps menés par le MPO et le National Marine Fisheries Service (NMFS) des États-Unis affiche aussi une tendance à la baisse depuis le début des années 1990, mais on constate une certaine amélioration en 2010 pour certains âges (figure 10; graphique de droite).

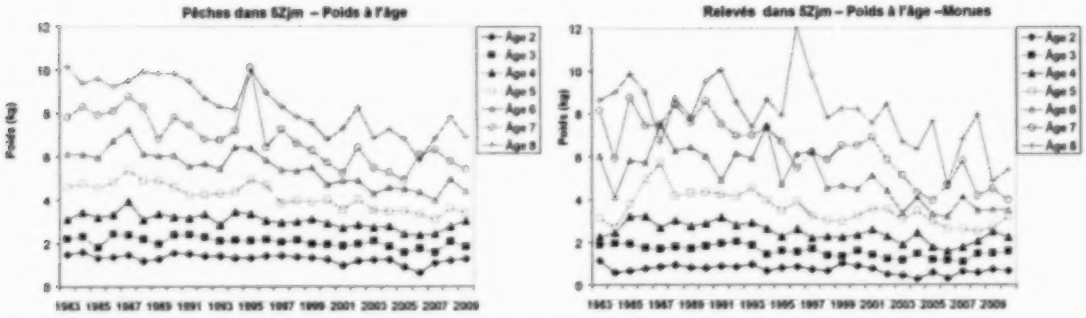

Figure 10. Poids à l'âge pour les morues de la division 5Zjm de l'OPANO prélevées dans le cadre de la pêche commerciale (graphique de gauche) et dans le cadre des relevés de printemps menés par le MPO et le NMFS (graphique de droite).

La condition de la morue, dérivée du relevé mené par le MPO et calculée comme étant le poids moyen pour trois longueurs représentatives, n'affiche aucune tendance marquée (figure 11).

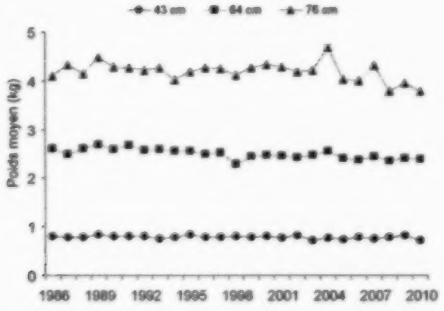

Figure 11. La condition, calculée en tant que poids moyen pour trois longueurs représentatives, pour la morue de 5Zjm, d'après le relevé de printemps mené par le MPO.

Recrutement

Un recrutement totalisant plus de 15 millions de poissons était chose commune pour la pêche à la morue des divisions 4X5Yb dans les années 1980, mais depuis la classe d'âge de 1992, aucun recrutement ne s'est rapproché d'un tel nombre. Le recrutement était généralement plus élevé lorsque la biomasse des individus d'âge 3+ excédait 25 000 t. Or, la biomasse ayant été inférieure à cette valeur au cours des dernières années, le recrutement a été faible (figure 12).

En ce qui concerne la morue de 5Zjm, le recrutement est faible depuis le début des années 1990 (≤ 5 millions de poissons). Le recrutement était habituellement plus élevé lorsque la biomasse des individus d'âge 3+ excédait 30 000 t. De plus, le nombre de recrues par reproducteur n'a pas augmenté au cours des dernières années, alors que la biomasse était faible (figure 12).

Le recrutement moyen des stocks de l'UD du Sud a chuté à moins de la moitié du niveau observé avant 1992, avec de fortes classes d'âge périodiques survenant de façon intermittente pour chaque stock (figure 13).

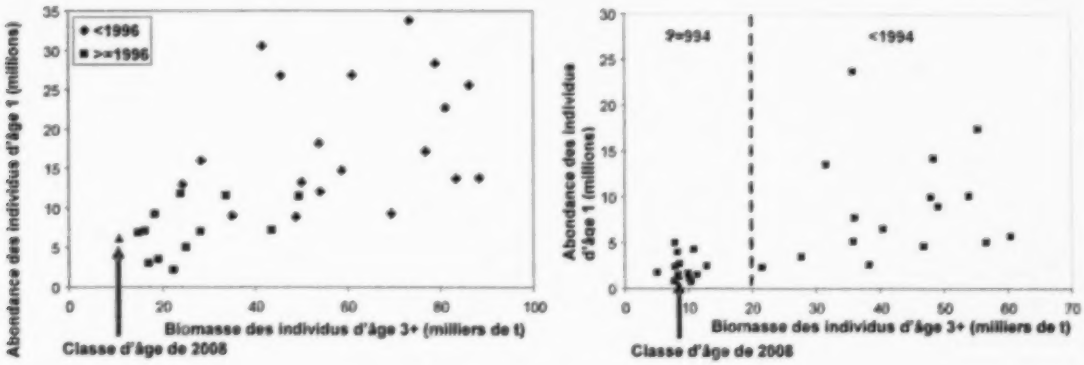

Figure 12. Lien entre la biomasse des adultes (individus d'âge 3+) et les recrues d'âge 1 pour la morue des divisions 4X5Y (gauche) et 5Zjm (droite).

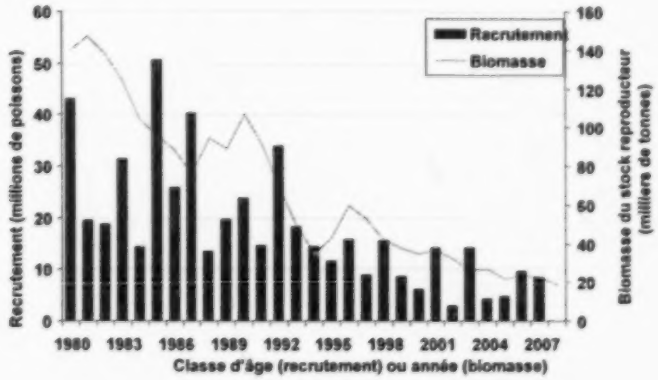

Figure 13. Recrutement (individus d'âge 1) et biomasse du stock reproducteur (individus d'âge 3+) pour la morue de l'UD du Sud.

Besoins en matière d'habitat et habitat approprié

Besoins en matière de résidence

Dans le paragraphe 2(1), la *Loi sur les espèces en péril* définit la résidence comme suit : « Gîte – terrier, nid ou autre aire ou lieu semblable – occupé ou habituellement occupé par un ou plusieurs individus pendant tout ou partie de leur vie, notamment pendant la reproduction, l'élevage, les haltes migratoires, l'hivernage, l'alimentation ou l'hibernation ».

Les morues n'utilisent aucun gîte connu semblable à un terrier ou à un nid au cours d'une quelconque partie de leur cycle biologique. En conséquence, le concept de résidence ne s'applique pas.

Caractéristiques de l'habitat

L'utilisation de l'habitat par la morue franche varie considérablement selon son stade de développement et sa taille. Les gradients latitudinaux associés aux taux de développement (moment du frai, taux de développement des œufs et taux de croissance pour tous les stades

de développement) ont une incidence sur les modes d'utilisation de l'habitat par l'espèce. Les associations à un habitat physique sont plus fortes au cours du stade de juvénile benthique (4-35 cm de longueur).

Œufs et larves

La répartition des œufs et des larves est fonction de l'endroit où le frai a lieu et de l'action subséquente des courants océaniques prédominants et des forces indépendantes de la densité. On trouve normalement les œufs dans les couches de surface de la colonne d'eau. Rien ne laisse présumer qu'ils soient associés à une quelconque caractéristique physique de l'habitat.

Juvéniles

Les morues juvéniles pélagiques maîtrisent mieux leurs déplacements. On ne sait cependant pas dans quelle mesure les individus effectuent des mouvements directionnels qui pourraient déterminer l'endroit où ils s'établiront sur le fond marin. Des indices sérieux laissent présumer que les courants océaniques et des mécanismes de rétention jouent un rôle dominant dans la répartition des individus.

Le stade de juvénile benthique correspond à la période où la dépendance à l'habitat est la plus importante dans le cycle biologique de la morue franche. L'association avec certaines caractéristiques de l'habitat et certains types d'habitat est d'une plus grande importance pour les juvéniles benthiques qui se sont établis sur le fond marin. Dans les eaux de l'ouest de l'Atlantique, l'établissement dans la partie sud de l'aire de répartition de l'espèce a lieu à des sites autant côtiers que hauturiers, tandis que dans le nord, il a lieu de façon prédominante dans les eaux côtières. Dans l'UD du Sud, les zones d'établissement varient des zones côtières de la baie de Fundy et de la côte sud de la Nouvelle-Écosse aux bancs hauturiers comme les bancs Browns et Georges. Il semble que la zone d'établissement peut être liée à la température, laquelle a un effet sur la croissance.

Parmi ces considérations géographiques plus générales, on a constaté que les morues juvéniles benthiques s'associent avec des habitats de fond marin qui les protègent des prédateurs – habitats complexes sur le plan physique. On a constaté que les habitats complexes sur le plan structurel pouvaient réduire le taux de mortalité et sont privilégiés par les juvéniles benthiques. Dans la zone côtière, la végétation – zostère et macroalgues – est importante. Dans les secteurs côtiers et hauturiers, les zones de cailloux et de gravier ainsi que de roches et de blocs rocheux dans un paysage marin irrégulier sont des habitats importants pour les juvéniles benthiques.

On a constaté que les morues juvéniles saturaient l'habitat qu'elles occupent et que leur densité a un effet sur le recrutement aux stades de développement subadultes. La superficie de l'habitat semble donc définir un seuil supérieur pour la capacité biotique au cours du cycle biologique.

Adultes

Les données sur l'utilisation de l'habitat par la morue franche adulte sont limitées aux mouvements saisonniers et aux profils migratoires associés à des fourchettes de températures ou à des concentrations d'oxygène à proximité du fond marin. Bien qu'elles soient largement réparties dans l'ensemble de l'UD du Sud, les morues adultes de cette UD sont associées à un

habitat de fond marin affichant une structure complexe et comportant de fortes concentrations de proies.

Les zones d'hivernage se situent plutôt dans des eaux plus profondes et plus chaudes.

Adultes reproducteurs

Dans l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce, on a observé les morues reproductrices en d'importantes concentrations tant dans les eaux hauturières que dans les eaux côtières, et ce, tout au long de l'année selon l'endroit. Le frai a principalement lieu au cours d'une période de deux à trois mois et sa durée serait propre à l'emplacement. La morue est une espèce à ponte fractionnée. La profondeur à laquelle le frai a lieu n'est pas uniforme entre les zones. Il n'existe aucune corrélation entre l'emplacement ou le moment du frai et la température. On a constaté que le moment du frai pourrait être associé à une productivité secondaire élevée.

On sait peu de choses sur les caractéristiques particulières de l'habitat du fond marin qui rendent une zone plus attrayante qu'une autre. On croit que les sites de frai sont associés à des caractéristiques océanographiques comme des tourbillons ou des courants qui maintiennent les œufs et les larves au même endroit ou, encore, qui les dispersent vers des emplacements où les conditions sont généralement bonnes pour les premiers stades de développement. Certains emplacements, qui demeurent stables au fil du temps, comporteraient des caractéristiques distinctives incitant les reproducteurs à y revenir. On ignore ce qui constitue « l'habitat » de la morue qui fraie, mais on sait que çà se produit souvent au même endroit chaque année.

Dans l'UD du Sud, le frai est largement réparti d'un point de vue autant géographique que saisonnier. Le frai printanier tend à se produire dans l'ensemble de l'UD, avec quelques concentrations sur le banc de Brown et dans la partie est du Banc Georges; le frai automnal (d'octobre à décembre) tend à se produire le long de la côte de la Nouvelle-Écosse. On ignore quelles sont les préférences en matière d'habitat de frai de la morue, car le frai se produit dans des eaux dont la profondeur varie de dizaines à des centaines de mètres.

Étendue spatiale de l'habitat

L'aire de répartition géographique de la morue franche s'étend du cap Hatteras, en Caroline du Nord, jusqu'au Groenland dans l'Atlantique Ouest, et de la mer de Barents jusqu'en Espagne et au Portugal, dans l'Atlantique Est. Les juvéniles âgés et les adultes sont largement répartis dans l'ensemble de la partie canadienne de l'aire de répartition historique de l'espèce, ce qui indique qu'il y a une certaine superficie d'habitat approprié dans cette aire de répartition. Cependant, on possède actuellement très peu de données ayant une résolution spatiale appropriée pour déterminer l'étendue de l'habitat disponible pour les morues franches juvéniles benthiques – comme des zones de gravier, de galets, d'herbiers de zostère ou de macroalgues – au large plus particulièrement. Rien n'indique que la superficie de l'habitat approprié limite actuellement le rétablissement de la morue.

Activités qui peuvent représenter une menace pour l'habitat

En général, le potentiel de perturbation d'origine anthropique est supérieur dans la zone côtière et à proximité des agglomérations humaines et des zones industrielles. La mortalité naturelle chez les juvéniles benthiques peut augmenter de façon considérable si la structure de l'habitat est endommagée. Un changement dans l'habitat découlant d'une perturbation physique des caractéristiques structurelles de l'habitat, comme les habitats vivants complexes (p. ex. coraux, lits de zostère et macroalgues) et certaines caractéristiques physiques du fond marin

(p. ex. caractéristiques géologiques du fond à petite échelle), peut réduire sa fonction qui est de fournir un abri contre les prédateurs, réduisant par le fait même sa valeur.

Les engins de pêche mobiles qui touchent le fond ont un impact sur les populations, les communautés et les habitats benthiques. Les effets ne sont pas uniformes, mais sont fonction à tout le moins des caractéristiques des habitats de fond touchés, y compris le régime des perturbations naturelles, les espèces présentes, le type d'engin utilisé, les méthodes de déploiement de l'engin et le moment de ce déploiement, la fréquence à laquelle un site subit l'impact d'engins particuliers ainsi que l'historique des activités humaines, particulièrement la pêche pratiquée par le passé dans la zone d'intérêt.

D'autres engins, y compris ceux ne touchant pas le fond, peuvent également avoir un effet, mais la gravité de tout impact est fonction de la nature de cet impact (c.-à-d. ce qui subit l'impact et la manière dont il le subit), de l'endroit et de l'ampleur de la pêche ainsi que de la manière dont l'engin est gréé, déployé et récupéré.

L'eutrophisation est une menace observée dans les zones littorales et, également, dans certaines zones côtières. Les herbiers de zostère et les macroalgues peuvent subir l'impact de l'eutrophisation, de la sédimentation et d'une contamination d'origine anthropique.

L'exploration et l'exploitation pétrolières et gazières au large peuvent occasionner la perturbation physique de l'habitat.

Impact des changements potentiels dans l'habitat

Les restrictions dans la disponibilité de l'habitat et la variation interannuelle de l'abondance des prédateurs et des proies peuvent entraîner une forte diminution de la survie des juvéniles benthiques.

Le taux de mortalité chez les morues juvéniles est très élevé dans les habitats simples, comparativement à celui observé dans des habitats complexes situés à proximité. On n'insistera jamais assez sur l'importance écologique des habitats complexes pour la survie des morues juvéniles benthiques. Les habitats complexes ont un effet protecteur sur les populations, particulièrement lorsque les effectifs sont faibles. On a constaté que les morues juvéniles benthiques pouvaient atteindre la limite de la capacité biotique à des échelles locales dans les eaux côtières; cependant, il semble que ce soit rarement le cas particulièrement pour l'ensemble d'une UD.

La complexité réduite du paysage des herbiers de zostère entraîne une diminution de la densité des juvéniles benthiques et de la capacité biotique de l'habitat. On ne sait pas quel est l'impact de la complexité réduite du paysage sur les autres types d'habitat.

Contraintes relatives à la configuration spatiale

Les contraintes relatives à la configuration spatiale, comme la connectivité et les obstacles au passage, ne sont pas un facteur limitatif actuel pour le rétablissement de la morue franche.

Superficie d'habitat approprié

Les juvéniles âgés et les adultes sont largement répartis dans la partie canadienne de l'aire de répartition historique de l'espèce, ce qui indique qu'il y a une certaine superficie d'habitat approprié dans cette aire de répartition. Cependant, à l'heure actuelle, on possède très peu de

données ayant la résolution spatiale appropriée pour déterminer l'étendue de l'habitat disponible pour les morues franches juvéniles benthiques – comme des zones de gravier, de galets, d'herbiers de zostère ou de macroalgues –au large plus particulièrement. Rien n'indique que la superficie d'habitat approprié limite actuellement le rétablissement de la morue.

Faisabilité de la restauration de l'habitat

En principe, il est possible de procéder à la restauration de l'habitat côtier sur des zones bien précises. Cependant, rien n'indique qu'il est nécessaire de restaurer l'habitat pour le rétablissement de la population.

La restauration de l'habitat, dans le but d'en augmenter la valeur, serait probablement concentrée dans des environnements peu profonds (p. ex. environnement côtier). L'ajout de matériaux (p.ex. récifs rocheux), la restauration du littoral ainsi que la restauration et la transplantation d'erbiers de zostère au Canada et ailleurs ont été fructueux.

On sait que l'expansion naturelle de certains habitats de végétation est accompagnée d'une augmentation de la densité des juvéniles benthiques. En conséquence, il est possible de tenir compte de telles options à une échelle locale.

Risques associés aux décisions prises sur les « allocations » en matière d'habitat

On n'a pas déterminé dans quelle mesure un habitat peut être défini comme étant une zone distincte avec des frontières précies ou une gamme de caractéristiques dans l'environnement marin. Le risque associé aux décisions prises sur les allocations en matière d'habitat n'a pas été évalué pour la morue franche. Cependant, comme on l'a mentionné précédemment, rien n'indique que la superficie d'habitat approprié limite actuellement le rétablissement de la morue.

Impact des menaces sur la qualité et la disponibilité de l'habitat

Les juvéniles âgés et les adultes sont largement répartis dans l'ensemble de la partie canadienne de l'aire de répartition historique de l'espèce, ce qui indique la présence d'une certaine superficie d'habitat approprié dans cette aire de répartition.

Des modifications de l'habitat, particulièrement des modifications physiques, ou la perte d'habitat benthique complexe, réduiront sa valeur. Les menaces pour l'habitat de la morue comprennent les perturbations physiques des habitats vivants complexes et des caractéristiques physiques du fond marin, l'eutrophisation, les espèces envahissantes et l'aménagement des rives.

La mortalité naturelle chez les juvéniles benthiques peut augmenter de façon considérable si la structure de l'habitat est endommagée. Un changement dans l'habitat découlant d'une perturbation physique des caractéristiques structurelles de l'habitat, comme les habitats vivants complexes (p. ex. coraux, lits de zostère et macroalgues) et certaines caractéristiques physiques du fond marin (p. ex. caractéristiques géologiques du fond à petite échelle), peut réduire sa fonction qui est de fournir un abri contre les prédateurs, réduisant par le fait même sa valeur. En raison des lacunes actuelles dans les connaissances sur la répartition et la disponibilité d'habitat complexe, particulièrement au large, on sait peu de choses sur la transformation antérieure de ces habitats par l'homme ou par les perturbations naturelles. On sait encore moins quels sont les effets précis d'une menace particulière sur la productivité de l'habitat de la morue. Rien n'indique que la superficie d'habitat approprié limite actuellement le rétablissement de la morue.

La perte permanente de certains constituants de l'habitat aura un effet négatif disproportionné sur les populations de morues. La zostère est une espèce d'importance écologique selon le MPO. On sait qu'elle est importante dans les zones côtières pour les petites morues juvéniles benthiques dans la majeure partie de leur aire de répartition. L'impact de la perte de cet habitat est considéré comme étant élevé. On n'a pas encore déterminé les impacts des pertes possibles d'autres portions de l'habitat.

Les engins de pêche et l'eutrophisation ont également un effet sur la qualité et la disponibilité de l'habitat, comme on l'a mentionné dans la section précédente « Activités qui peuvent représenter une menace pour l'habitat ».

Les espèces envahissantes sont une importante menace locale dans certaines zones où elles sont présentes. On sait que l'envahissant crabe vert (*Carcinus maenas*) est une menace dans les eaux côtières peu profondes. Les individus de l'espèce peuvent détruire les herbiers de zostère en les déracinant. D'autres espèces envahissantes peuvent supplanter la végétation marine, réduisant par le fait même sa fonction de fournir un abri contre les prédateurs et diminuant sa valeur. On n'a relevé aucune menace particulière pour l'habitat de la morue dans les zones hauturières.

LEP et considérations relatives à la gestion

Point de référence limite

Le point de référence limite (PRL) est la BSR sous laquelle le stock est considéré comme ayant subi de graves dommages et où la probabilité que se produise un bon recrutement est faible.

Les valeurs du PRL pour les deux stocks de l'UD du Sud ont été établies lors de la réunion-cadre sur la morue franche portant sur les modèles d'évaluation, les projections à moyen terme et les points de référence, qui a été tenue à Moncton, du 6 au 8 décembre 2010. Le point de référence de l'approche de précaution, B_{lim}, a été calculé à 24 000 t pour les divisions 4X5Yb et à 21 000 t pour la division 5Zjm, d'après des modèles stock-recrutement de Beverton-Holt.

Projections au niveau de productivité actuelle

On a effectué une projection sur 36 ans pour chaque stock de l'UD du Sud (morue des divisions 4X5Yb et 5Zjm), ce qui représente plus de cinq générations pour cette UD. Les projections à long terme et les incertitudes connexes sont très sensibles aux données d'entrée sur le recrutement. On a utilisé l'information sur le stock-recrutement datant de 1980 jusqu'à aujourd'hui pour les projections relatives à 4X5Yb, et l'information datant de 1978 à aujourd'hui

pour les projections relatives à 5Zjm, car les données sur le recrutement pour une période plus récente (depuis 1994) sont limitées par une fourchette étroite de valeurs relatives à la biomasse. On a utilisé ces projections pour estimer la probabilité d'atteindre le PRL, en supposant que les conditions actuelles de productivité se maintiendront.

Aux projections propres à chaque stock s'ajoute une projection sur 36 ans de l'abondance du stock combiné d'individus adultes pour l'UD du Sud (projection médiane et percentiles). Pour chaque année de la projection, on a calculé la probabilité d'atteinte d'une valeur supérieure à l'abondance du stock combiné d'individus adultes qui avait été observée 36 ans plus tôt. Une probabilité élevée que cela se produise indique qu'une UD (ou une espèce) pourrait ne plus être en péril et nécessiterait une nouvelle évaluation. En ce qui concerne l'UD du Sud, cette comparaison ne pourra être effectuée qu'à partir de 2016, car il faut un délai de 36 ans depuis la première année de la série chronologique.

Une grande incertitude entoure les conditions de productivité futures. On ne devrait pas considérer que ces projections sont des prévisions sur l'état futur du stock, car celles-ci reposent sur des hypothèses concernant la mortalité par la pêche et la productivité futures. On ne sait pas quelles sont les probabilités que les conditions actuelles se maintiennent sur une longue période. Il ne faut donc utiliser ces projections qu'à titre de moyens d'explorer les conséquences de certaines hypothèses de productivité.

Morue des divisions 4X5Yb

La projection sur 36 ans pour la morue de 4X5Yb indique que ce stock augmentera vraisemblablement à un niveau supérieur au PRL de l'approche de précaution de 24 000 t. En l'absence de pêche, on prévoit que la médiane de la projection relative à la biomasse des morues d'âge 3+ dans 4X5Yb atteindra le PRL de 24 000 t vers 2014 (2,5^{e} percentile en 2011, 97,5^{e} percentile en 2020; figure 14, graphique supérieur de gauche). Si une pêche est pratiquée au seuil de référence pour ce stock ($F_{réf}$ = 0,2), on prévoit que la biomasse de la morue de 4X5Yb augmentera aussi, mais plus lentement, et la médiane devrait atteindre le PRL vers 2025 (2,5^{e} percentile en 2011, 97,5^{e} percentile > 2050; figure 14, graphique supérieur de droite). Si une pêche est pratiquée à la moitié de la valeur de $F_{réf}$ (F = 0,1), on prévoit que la biomasse de la morue de 4X5Yb augmentera à un taux se situant entre ceux de F = 0 et F =0,2, et la médiane devrait atteindre le PRL vers 2016 (2,5^{e} percentile en 2011, 97,5^{e} percentile en 2033; figure 14, graphique inférieur de gauche). La productivité demeure faible comparativement aux dernières années, en raison de la mortalité naturelle élevée. La population ne pourra pas soutenir des prélèvements par la pêche de l'ampleur de ceux pratiqués avant 1994, à moins que la mortalité naturelle ne décline.

La probabilité que la BSR soit inférieure au PRL est illustrée dans le graphique inférieur de droite dans la figure 14. En l'absence de pêche (F = 0), il y a plus de 95 % de probabilité que la BSR soit égale ou supérieure au PRL de 24 000 t d'ici 2020 (50 % de probabilité que cela se produise d'ici 2013). Il y a 72 % de probabilité que la BSR soit égale ou supérieure au PRL d'ici 36 ans si une pêche est pratiquée au seuil de référence de 0,2, avec 50 % de probabilité que cela se produise d'ici 2025. Si une pêche est pratiquée à la moitié du seuil de référence actuel relatif à la mortalité par pêche (F = 0,1), il y a plus de 95 % de probabilité que la BSR soit égale ou supérieure au PRL d'ici 2033 (50 % de probabilité que cela se produise d'ici 2016).

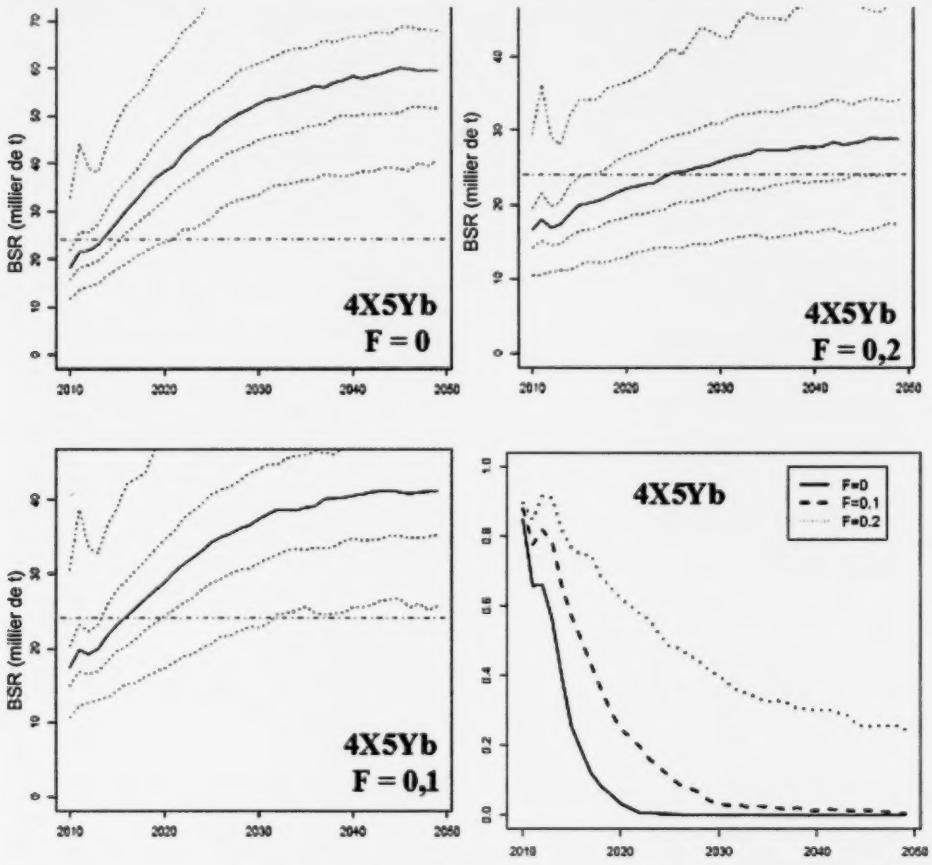

Figure 14. BSR projetée pour la morue des divisions 4X5Yb relativement au PRL selon différents niveaux de mortalité par la pêche, en supposant que les conditions actuelles de productivité se maintiendront. Les lignes en gras indiquent la projection médiane, et les lignes fines correspondent au 2,5e, au 25e, au 75e et au 97,5e percentiles. La ligne horizontale pointillée dans les graphiques contenant l'inscription « F = 0 », « F = 0,2 » et « F = 0,1 » correspond au PRL de 24 000 t. Le graphique inférieur de droite indique la probabilité que la BSR se situe en deçà du PRL selon trois différents niveaux de pêche.

Morue des divisions 5Zjm

La projection sur 36 ans du stock de 5Zjm indique que celui-ci se rétablira vraisemblablement à un niveau supérieur au PRL de l'approche de précaution de 21 000 t. En l'absence de pêche, on prévoit que la médiane de la projection relative à la biomasse des morues d'âge 3+ dans 5Zjm atteindra le PRL de 21 000 t vers 2017 (2,5e percentile en 2013, 97,5e percentile en 2028; figure 15, graphique supérieur de gauche). Si une pêche est pratiquée au seuil de référence de ce stock (F = 0,18), la biomasse de la morue de 5Zjm augmentera également, mais beaucoup plus lentement, et la médiane atteindra le PRL vers 2027 (2,5e percentile en 2015, 97,5e percentile > 2050; figure 15, graphique supérieur de droite). Si une pêche est pratiquée à la moitié de la valeur de $F_{réf}$ (F = 0,09), la biomasse de la morue de 5Zjm augmentera à un taux entre ceux de F = 0 et F = 0,18, et la médiane atteindra le PRL vers 2019 (2,5e percentile en 2013, 97,5e percentile en 2033; figure 15, graphique inférieur de gauche).

La probabilité que la BSR soit inférieure au PRL de l'approche de précaution est indiquée dans le graphique inférieur de droite dans la figure 15. En l'absence de pêche, il y a plus de 95 % de probabilité que la BSR soit égale ou supérieure au PRL d'ici 2028. Si une pêche est pratiquée à la moitié du seuil de référence actuel, il y a plus de 95 % de probabilité que la BSR soit égale ou supérieure au PRL d'ici 2033, et 82 % de probabilité que la BSR soit égale ou supérieure au PRL d'ici 36 ans si une pêche est pratiquée au seuil de référence de 0,18.

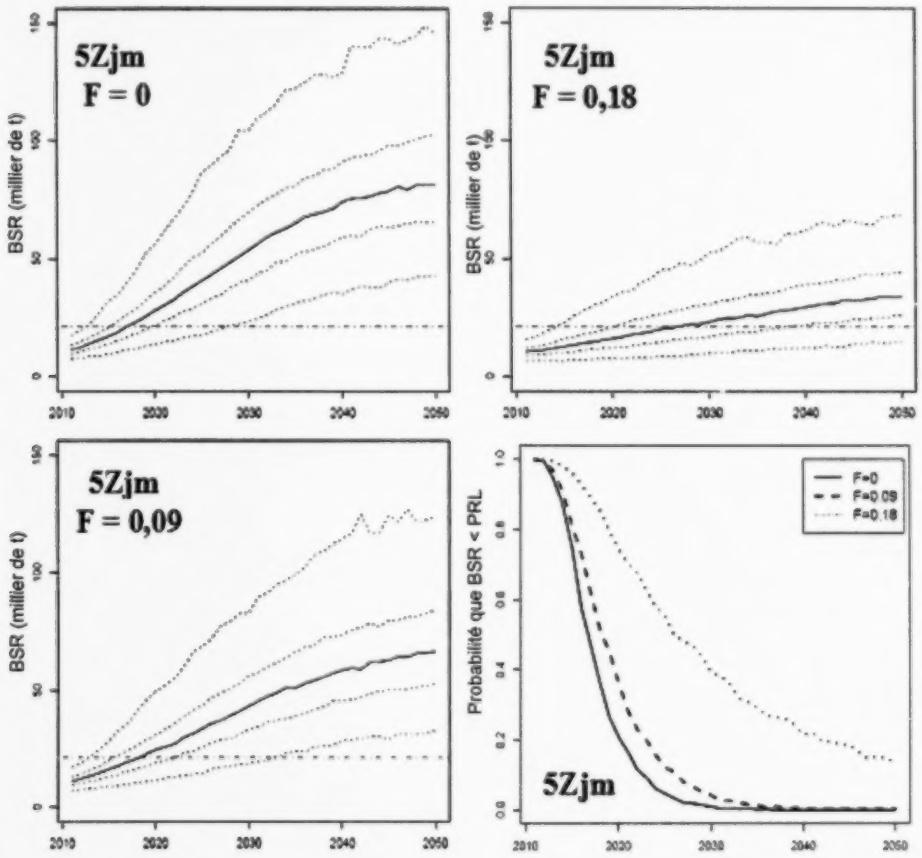

Figure 15. BSR projetée pour la morue des divisions 5Zjm relativement au PRL pour différents niveaux de mortalité par la pêche, en supposant que les conditions actuelles de productivité se maintiendront. Les lignes en gras indiquent la projection médiane, et les lignes fines correspondent au 2,5e, au 25e, au 75e et au 97,5e percentiles. La ligne horizontale pointillée dans les graphiques contenant l'inscription « F = 0 », « F = 0,18 » et « F = 0,09 » correspond au PRL de 21 000 t. Le graphique inférieur de droite illustre la probabilité que la BSR se situe en deçà du PRL selon trois différents niveaux de pêche.

Projections de la population

D'après les projections effectuées selon la condition « absence de pêche » ($F = 0$), on prévoit que l'abondance des individus adultes du stock combiné de 4X5Yb et de 5Zjm augmentera (avec des conditions de productivité actuelles) au cours des 36 prochaines années. La première année des projections où l'effectif du stock reproducteur (ESR) excédera l'ESR observé 36 ans plus tôt est 2027 (figure 16).

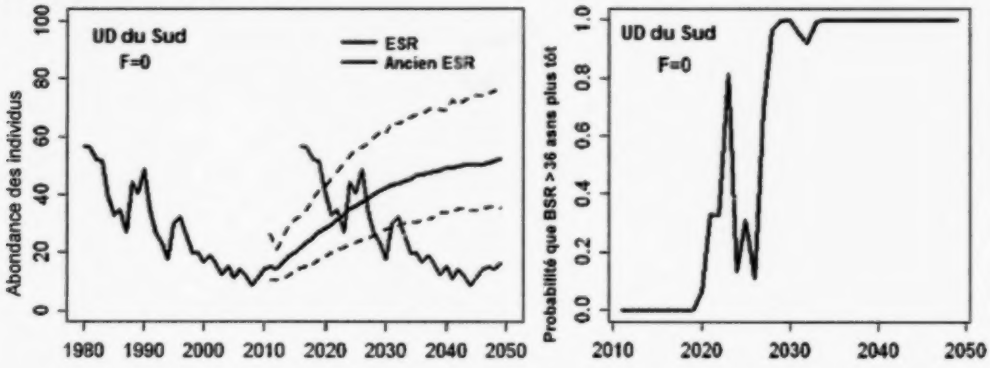

Figure 16. (Graphique de gauche) Abondance du stock combiné d'individus adultes pour la morue de l'UD du Sud en l'absence de pêche. La ligne continue correspond à l'estimation de l'abondance avant 2010 et à l'abondance projetée en fonction de F = *0. Les lignes discontinues correspondent au 2,5e et au 97,5e percentiles. La ligne continue plus pâle (rouge) sert aux fins de comparaison et indique l'abondance observée 36 ans plus tôt pour chaque année projetée. (Graphique de droite) Probabilité que l'ESR projeté selon les conditions de* F = *0 dépasse l'ESR observé 36 ans plus tôt.*

Avec les projections effectuées pour une pêche sous des conditions de $F_{rét}$, on prévoit que l'abondance du stock d'individus adultes de 4X5Yb et de 5Zjm augmentera au cours des prochaines 36 années, mais plus lentement. La première année des projections où l'effectif du stock reproducteur (ESR) excédera l'ESR observé 36 ans plus tôt est 2034 (figure 17).

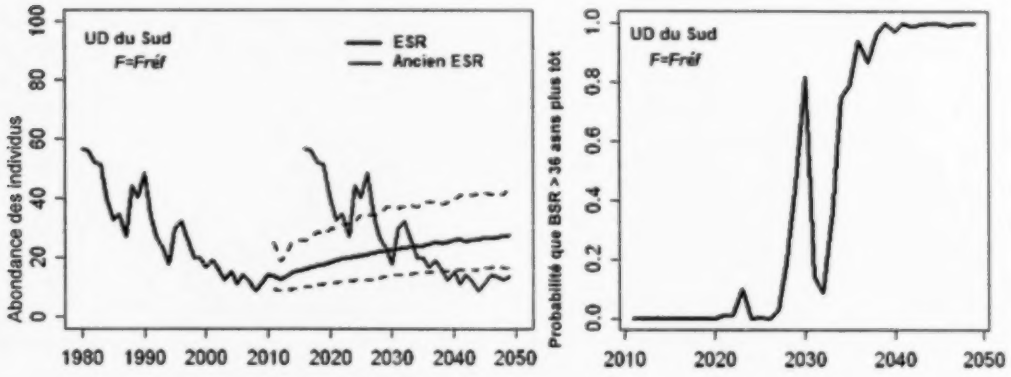

Figure 17. (Graphique de gauche) Abondance du stock combiné d'individus adultes pour la morue de l'UD du Sud dans le cas d'une pêche au niveau de $F_{réf}$. *La ligne continue correspond à l'estimation de l'abondance avant 2010 et à l'abondance projetée en fonction de* $F_{réf}$. *Les lignes discontinues correspondent au 2,5e et au 97,5e percentiles. La ligne continue plus pâle (rouge) sert aux fins de comparaison et indique l'abondance observée 36 ans plus tôt pour chaque année projetée. (Graphique de droite) Probabilité que l'ESR projeté selon les conditions de* $F = 0$ *dépasse l'ESR observé 36 ans plus tôt.*

Menaces pour la survie et le rétablissement

La pêche pratiquée à un niveau supérieur à la valeur de $F_{réf}$, les prises accessoires dans le cadre d'autres pêches, les rejets et la mortalité naturelle, y compris la prédation par les phoques, figurent parmi les menaces potentielles pour la survie et le rétablissement de la morue des divisions 4X5Yb et 5Zjm. En outre, dans le rapport de situation du COSEPAC de 2010, les changements naturels dans l'écosystème engendrés par la pêche ainsi que la détérioration de l'habitat sont considérés comme étant des menaces potentielles.

Mortalité par la pêche (*F*)

Divisions 4X5Yb

Les morues de 4X5Yb sont capturées dans le cadre d'une pêche mixte, en même temps que l'aiglefin, la goberge, la plie rouge, le sébaste et d'autres espèces. Dans les années 1960, les débarquements de morues des divisions 4X5Yb ont augmenté avec l'arrivée de flottilles canadiennes et étrangères utilisant des chaluts à panneaux, puis ont chuté en 1970 en raison d'une baisse de l'effort attribuable à des restrictions sur la pêche à l'aiglefin (figure 18, graphique de gauche). Les débarquements ont totalisé en moyenne 20 000 t pendant plusieurs décennies. Les débarquements récents reflètent le total autorisé des captures (TAC) plutôt restrictif. Le TAC a chuté à 6 000 t pour le contingentement de l'année 2000, à 5 000 t en 2005, puis à 3 000 t pour le contingentement de l'année 2009. Cette même année, un total de 2 900 t de morues a été débarqué dans les divisions 4X5Yb.

Le taux annuel de mortalité par la pêche (*F*) pour la morue de 4X5Yb est indiqué dans le graphique de droite dans la figure 18. La valeur de *F* a varié, mais est demeurée élevée pour toute la période examinée. Elle a augmenté rapidement pour atteindre un sommet au-delà de 1,0 en 1991, puis a décliné. La valeur de *F* est demeurée supérieure au seuil de référence de 0,2 depuis 1948 et a été estimée à 0,3 en 2008.

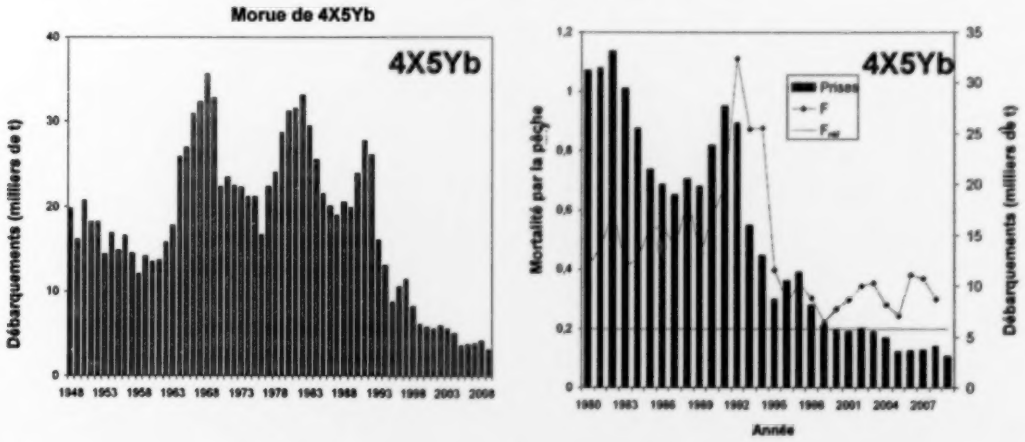

Figure 18. Prises (t) de morues dans les divisions 4X5Yb, de 1948 à 2009 (graphique de gauche) et taux de mortalité par la pêche pour les âges entièrement recrutés dans le cadre de la pêche (graphique de droite). Le seuil de référence établi pour la mortalité par la pêche, $F_{réf}$ = 0,2, est indiqué.

Division 5Zjm

La morue de la division 5Zjm est également capturée dans le cadre d'une pêche mixte au poisson de fond. Les prises combinées annuelles du Canada et des États-Unis se sont chiffrées en moyenne à 17 508 t entre 1978 et 1992. Les prises ont culminé à 26 463 t en 1982, puis ont décliné à 1 684 t en 1995. En 2009, les prises totalisaient 1 858 t, y compris 425 t de rejets (figure 19). Pour toutes les années où les estimations des rejets étaient disponibles, les prises comprenaient les rejets des flottilles de pêche canadiennes et américaines au poisson de fond et au pétoncle.

La mortalité par la pêche chez la morue de 5Zjm était plus élevée avant 1994, puis a décliné en 1995 à 0,24 en raison de mesures de gestion restrictives. Même si la valeur de *F* n'a pas été inférieure à $F_{réf}$, la mortalité par la pêche a diminué et se situe près du seuil de référence de 0,18 (figure 19). La valeur de *F* en 2009 était estimée à 0,20, soit 10 % au-delà de $F_{réf}$.

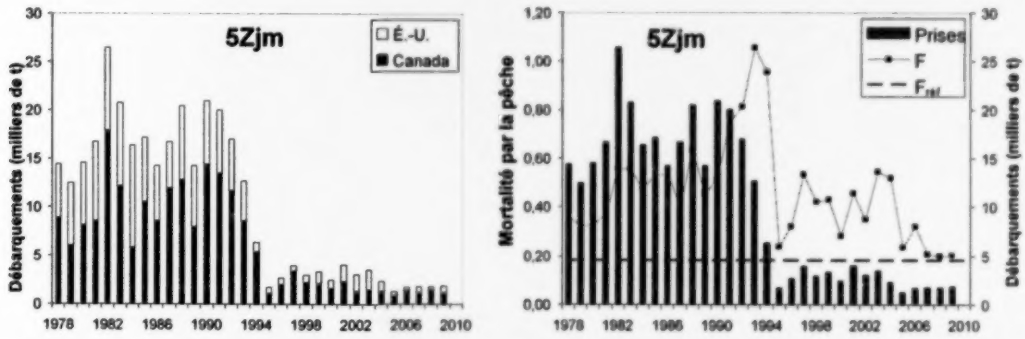

Figure 19. Prises (t) de morues dans la division 5Zjm, de 1978 à 2009 (graphique de gauche) et taux de mortalité par la pêche pour les âges entièrement recrutés à la pêche (graphique de droite). Le seuil de référence établi pour la mortalité par la pêche, $F_{réf}$ = 0,18, est indiqué.

Rejets et prises accessoires

On a utilisé l'information provenant des observateurs en mer et des débarquements de la pêche commerciale pour caractériser les rejets effectués dans le cadre des pêches commerciales canadiennes menées dans 4X5Yb et 5Zjm de 2002 à 2006. Bien que la couverture effectuée par les observateurs ait été généralement faible et irrégulière, l'estimation des rejets pour toutes les pêches ne visant pas les poissons de fond s'établissait autour de 20 t.

Par le passé, la couverture par les observateurs de la flottille de pêche au poisson de fond dans les divisions 4X5Yb était inférieure à 1 %, ce qui est beaucoup trop faible pour permettre d'effectuer tout calcul significatif concernant les prises accessoires ou les rejets. Le Species at Risk Committee/Comité sur les espèces en péril (SARCEP) a financé une couverture accrue des observateurs pendant un an pour la pêche au poisson de fond dans 4X5Yb, la pêche côtière au homard dans 4X et la pêche au pétoncle dans la baie de Fundy. La cueillette de données et les analyses ne sont pas encore terminées; aucune estimation précise sur les rejets n'est donc disponible.

La couverture par les observateurs est plus élevée dans 5Zjm que dans 4X5Yb. Ainsi, les rejets de morues effectués dans le cadre des pêches au poisson de fond et au pétoncle dans la partie est du banc Georges sont régulièrement calculés et intégrés à l'évaluation de la morue de 5Zjm menée par le Canada et les États-Unis. Les rejets annuels estimés pour la pêche canadienne au pétoncle varient de 36 à 200 t, tandis que ceux estimés pour la pêche canadienne au poisson de fond varient de 0 à 237 t. Les estimations annuelles combinées des rejets pour les flottilles américaines de pêche au poisson de fond et au pétoncle varient de 0 à 341 t.

Mortalité naturelle (*M*)

Par le passé, on a utilisé une valeur de 0,2 en tant qu'estimation de la mortalité naturelle pour tous les âges de la morue des divisions 4X5Yb et 5Zjm. La formulation acceptée de l'analyse virtuelle de population pour le stock des divisions 4X5Yb de l'UD du Sud permet d'estimer une augmentation de la valeur de *M* de 0,2 à 0,76 chez les morues d'âge 4+ depuis 1996. La formulation de l'analyse virtuelle de population pour le stock des divisions 5Zjm de l'UD du Sud utilisée dans la présente EPR résulte également dans une hausse de la valeur de *M* de 0,2 à 0,5 chez les morues d'âge 6+ depuis 1994. La mortalité naturelle élevée restreint la productivité, et la population ne pourra pas soutenir des prélèvements par la pêche de l'ampleur de ceux pratiqués avant 1994, à moins que la mortalité naturelle ne décline.

Prédation par les phoques

L'augmentation des populations de phoques peut contribuer aux valeurs plus élevées de la mortalité naturelle dans les divisions 4X5Yb. L'abondance des phoques gris a connu une hausse au cours des dernières décennies sur l'île de Sable et des colonies de phoques gris se sont établies dans 4X5Y au cours des dernières années, tandis que l'abondance du phoque commun et du phoque gris ont également augmenté dans le golfe du Maine. Toutefois, il reste à quantifier la contribution des phoques à la mortalité naturelle des morues de 4X5Yb ou de 5Z.

Autres sources de mortalité

Dans le rapport de situation du COSEPAC de 2010, les changements naturels dans l'écosystème engendrés par la pêche ainsi que la détérioration de l'habitat sont considérés comme étant des menaces potentielles. On ignore quels sont les impacts de ces menaces sur la productivité de la morue dans l'UD du Sud.

Mesures visant à favoriser le rétablissement

Atténuation et solutions de rechange aux activités

On a déterminé que les principales sources de mortalité potentielles pour la morue de l'UD du Sud étaient la mortalité naturelle (y compris la prédation par les phoques) ainsi que la pêche dirigée, les rejets et les prises accessoires.

Pêche dirigée

Les mesures d'atténuation visant à réduire la mortalité par la pêche sont les suivantes : mettre en œuvre l'approche de précaution (AP); inclure de décisions et de règles de contrôle des prélèvements conformes à l'AP dans les Plans de gestion intégrée des pêches pour tous les stocks de morues; fixer des limites de prises pour les pêches commerciales, indicatrices et d'intendance; créer des zones visant à protéger les concentrations élevées d'individus; limiter le nombre de participants ou l'effort de pêche en diminuant le nombre de bateaux ou d'engins de pêche autorisés; maintenir ou créer des zones interdites à la pêche durant certaines périodes de l'année aux endroits où la morue fraie.

On a déjà étudié ou mis en œuvre un certain nombre de ces mesures d'atténuation dans l'UD du Sud, y compris des fermetures saisonnières sur les bancs Georges et Browns pour protéger les morues en période de reproduction.

Prises accessoires et rejets

Les morues de 4X5Yb sont prélevées dans le cadre d'une pêche mixte au poisson de fond dans 4X5Yb et ne sont pas nécessairement capturées en proportion de leur abondance relative. Cela peut causer un déséquilibre dans les quotas et engendrer une pression au rejet. Plusieurs autres pêches sont reconnues pour capturer des morues en tant que prises accessoires dans l'UD du Sud, mais toutes ne sont pas autorisées à débarquer de la morue. Les mesures d'atténuation pour réduire les prises accessoires et les rejets de morues sont les suivantes : appliquer des protocoles sur les prises accessoires et les petits poissons; adopter les mesures incluses dans les Plans de pêche axés sur la conservation, comme le type d'engin, la taille du maillage, le pourcentage ou le poids des prises accessoires admissibles par sortie dans certaines zones ou au cours de certaines périodes de l'année; imposer des exigences plus strictes en matière de gestion et de surveillance des prises accessoires dans d'autres pêches commerciales; augmenter la couverture par les observateurs en mer aux moments (et aux endroits) où l'on estime que les prises et les rejets sont élevés afin d'améliorer les estimations des prises accessoires et des rejets; effectuer un examen, en collaboration avec l'industrie, des mesures supplémentaires à prendre (comme des fermetures saisonnières ou des restrictions relatives aux engins de pêche) pour réduire les rejets de poissons; consigner les rejets dans des registres de suivi; augmenter les activités de surveillance de la conformité à la réglementation (comme des inspections à quai, des inspections en mer et l'expansion des systèmes de surveillance des navires et de la surveillance aérienne).

Dans l'UD du Sud, on utilise déjà certaines de ces mesures d'atténuation, dont l'augmentation de la couverture par les observateurs ainsi que les fermetures spatiales ou temporelles de la pêche hauturière au pétoncle durant la période de frai de la morue sur le banc Georges, pour surveiller ou diminuer le nombre de prises accessoires et de rejets. De plus, le secteur des engins mobiles de la pêche au poisson de fond de 5Zjm a mis en œuvre une mesure d'atténuation qui consiste à employer un panneau séparateur pour diminuer le nombre de prises de morues. Tous les membres de la flottille d'engins mobiles pêchant sur le banc Georges ont maintenant l'obligation d'utiliser un séparateur.

Mortalité naturelle

On considère que la forte mortalité naturelle récemment observée pose un risque élevé pour les deux stocks de l'UD du Sud.

Prédation par les phoques

L'un des facteurs contribuant à la mortalité naturelle élevée est la hausse de la prédation par les phoques. L'augmentation des populations de phoques peut contribuer à la mortalité naturelle élevée dans les divisions 4X5Yb. Toutefois, comme on n'a pas encore quantifié la contribution des phoques à la mortalité naturelle des morues de 4X5Yb ou de 5Zjm, il est impossible de savoir si un prélèvement de phoques pourrait aider à reconstituer ces stocks de morues et à diminuer le risque que pose cette menace.

Activités qui pourraient accroître la survie

Les réductions de la mortalité par la pêche dirigée, du moins à la valeur de $F_{rét}$, ainsi que de la mortalité par les prises accessoires sont les deux seules mesures d'atténuation connues qui pourraient accroître la survie. L'effet de la réduction de la mortalité par la pêche, qui comprend la pêche dirigée et les prises accessoires, est examiné dans le paragraphe « LEP et considérations en matière de gestion ». La mortalité naturelle est plus élevée que la mortalité par la pêche chez les poissons plus âgés, mais il n'existe aucun moyen connu de réduire la valeur de *M*.

Évaluation des dommages admissibles

Selon les projections examinées dans la section « LEP et considérations relatives à la gestion » du présent document, l'abondance de la morue de l'UD du Sud (divisions 4X5Yb et 5Zjm) augmentera en l'absence de pêche et a de bonnes chances d'augmenter si une pêche est pratiquée à des niveaux modérés (c.-à-d. à la valeur de $F_{rét}$). Le tableau 1 présente un résumé des indicateurs relatifs aux dommages admissibles pour chaque stock et pour l'ensemble de l'UD.

Tableau 1. Résumé des indicateurs de l'état de chaque stock de l'UD du Sud pour l'évaluation des dommages admissibles.

	Morue de 4X5Yb : B_{lim} (24 000 t), $F_{rét}$ = 0,20			Morue de 5Zjm : B_{lim} (21 000 t), $F_{rét}$ = 0,18		
Réduction de la mortalité par la pêche ($F_{rét}$)	Probabilité que l'abondance ne décline pas sur 36 ans	Années nécessaires pour atteindre B_{lim}		Probabilité que l'abondance ne décline pas sur 36 ans	Années nécessaires pour atteindre B_{lim}	
		Selon une certitude de 50 %	Selon une certitude de 95 %		Selon une certitude de 50 %	Selon une certitude de 95 %
0	77,4 %	14	> 36	68,1 %	16	> 36
50 %	97,4 %	5	23	98,1 %	8	22
100 %	99,9 %	3	10	99,8 %	6	17

Sources d'incertitude

Les projections pour chaque stock ou pour l'ensemble de l'UD sont accompagnées d'incertitudes couramment associées aux évaluations de stocks : l'incertitude concernant l'abondance du stock actuel et les facteurs ayant un impact sur la productivité. Ces projections diffèrent cependant des projections que l'on observe habituellement dans les évaluations des stocks du fait que les projections devaient porter sur 36 ans. On a constaté que les facteurs ayant un impact sur la production (c.-à-d. reproduction, mortalité, croissance) varient au fil du temps et qu'ils sont difficiles à prévoir. Cependant, ils ont tendance à changer lentement, et les données des dernières années demeurent probablement le meilleur indicateur pour les prochaines années. Le niveau d'incertitude augmente avec l'éloignement futur des projections.

Les projections aident à évaluer les conséquences de différentes mesures de gestion en fournissant une idée générale des incertitudes dont il faut tenir compte. Cependant, ces projections reposent sur les données disponibles et sur les hypothèses d'un modèle, et de plus elles ne tiennent pas compte de l'incertitude relative aux variations dans le lien stock-recrutement, le recrutement partiel par la pêche, la mortalité naturelle autre que celle qui a été observée, les erreurs systématiques dans la déclaration des données ou la possibilité que le modèle ne reflète pas assez étroitement la dynamique du stock.

On ignore encore quels sont les effets de changements environnementaux à grande échelle sur la productivité de l'espèce. Les résultats des projections ne seraient pas suffisamment robustes en regard de tels changements.

La combinaison des stocks de l'UD du Sud pourrait éclipser les tendances relatives à chaque stock. Comme les stocks affichent parfois des tendances divergentes, il se pourrait que les décisions en matière de gestion n'aient pas les effets escomptés sur tous les stocks concernés.

On comprend mal les causes possibles des hausses récentes de la mortalité naturelle. Les déclarations erronées et les rejets de morues peuvent contribuer à l'augmentation de la mortalité naturelle, mais depuis 2002, l'industrie a rapporté moins d'événements de ce genre, et les calculs concernant les rejets de morues dans le cadre de la pêche au poisson de fond sont déjà inclus régulièrement dans l'évaluation de la morue de 5Zjm. Aucune donnée ne laisse sous-entendre un déclin dans la condition du poisson qui aurait un impact sur la mortalité naturelle. Bien que les populations de phoques dans 4X soient en hausse et que ces animaux

soient reconnus pour consommer de la morue, la mesure dans laquelle ils contribuent à la mortalité naturelle dans l'UD du Sud demeure inconnue.

On ne dispose présentement d'aucune connaissance sur l'habitat disponible et la répartition spatiale de cette habitat pour les morues franches juvéniles benthiques aux échelles auxquelles les juvéniles l'utilisent vraisemblablement. La résolution spatiale de la plupart de nos connaissances sur l'habitat du fond marin disponible est de l'ordre de dizaines de kilomètres. Par contre on sait que les morues juvéniles benthiques établissent des habitats de fond marin à des échelles de centaines de mètres et moins – une asymétrie de l'ordre de 100 pour 1 au moins, particulièrement dans les eaux du large. En conséquence, on ignore quelle quantité d'habitat est disponible pour les morues juvéniles à l'heure actuelle.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique fait suite à un processus de consultation scientifique zonal du Secrétariat canadien de consultation scientifique de Pêches et Océans Canada, qui a eu lieu du 21 au 25 février 2011 et qui portait sur l'évaluation du potentiel de rétablissement (EPR) de la morue franche (unités désignables de Terre-Neuve et du Labrador, du Nord laurentien et du Sud laurentien). D'autres documents découlant de ce processus seront publiés, dès qu'ils seront disponibles, dans le répertoire des avis scientifiques du MPO à http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/index-fra.htm.

Clark, D.S., et J. Emberley. 2009. Évaluation de la morue dans la division 4X en 2008. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2009/018.

Clark, D.S., et P. Perley. 2006. Évaluation de la morue dans la division 4X en 2006. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2006/087.

Clark, K.J., O'Brien, L., Wang, Y., Gavaris, S., et B. Hatt. 2008. Assessment of Eastern Georges Bank Cod for 2008. CERT, document de référence - 2008/01; 74 p.

COSEPAC. 2010. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la morue franche (*Gadus morhua*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xiii + 121 p.

MPO. 2006. Effets des engins de chalutage et des dragues à pétoncles sur les habitats, les populations et les communautés benthiques. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2006/025.

MPO. 2009. Morue du sud du plateau néo-écossais et de la baie de Fundy (div. 4X et 5Y). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2009/015.

MPO. 2010. Impacts potentiels des engins de pêche (à l'exception des engins mobiles entrant en contact avec le fond) sur les communautés et les habitats marins. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2010/003

CERT. 2010. Morue de l'est du banc Georges. Rapport du CERT 2010/03.

Wang, Y., O'Brien, L., et S. Gavaris. 2009a. 2009 Benchmark assessment review for eastern Georges Bank cod. CERT, document de référence - 2009/07.

Wang, Y., O'Brien, L., Clark, K., Gavaris, S., et B. Hatt. 2009b. Assessment of Eastern Georges Bank Cod for 2009. CERT, document de référence - 2009/01: 71 p.

Worcester, T., Brattey, J., Chouinard, G.A., Clark, D., Clark, K.J., Deault, J., Fowler, M., Fréchet, A., Gauthier, J., Healey, B., Parsons, D.M., Mohn, R., Morgan, M.J., Murphy, E.F., Schwab, P., Swain, D.P., et M. Treble. 2009. État des stocks de morue franche (*Gadus morhua*) en 2008. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2009/027. 112 p.

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Communiquer avec : Donald Clark, Kirsten Clark
Pêches et Océans Canada
Station biologique de St. Andrews
531, Brandy Cove Road
St Andrews, E5B 2L9
Téléphone : 506-529-5908/506-529-5928
Télécopieur : 506-529-5682
Courriel : Don.Clark@dfo-mpo.gc.ca, Kirsten.Clark@dfo-mpo.gc.ca

Cet avis est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région des Maritimes
Ministère des Pêches et Océans
C.P. 1006, Succ. B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2

Téléphone : 902-426-7070
Télécopieur : 902-426-5435
Courriel : XMARMRAP@mar.dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1919-5109 (imprimé)
ISSN 1919-5117 (en ligne)
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2011

An English version is available upon request at the above address.

LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :

MPO. 2011. Évaluation du potentiel de rétablissement (EPR) de la morue franche (*Gadus morhua*) de l'unité désignable du Sud (divisions 4X5Yb et 5Zjm de l'OPANO). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/034.